

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of

Hiroshi Shimanuki et al

Serial No.: 09/603053

Filed: June 26, 2000

Atty. Docket No.: CSC-018

For: FUEL CELL SYSTEM AND GAS/LIQUID SEPARATION METHOD
FOR THE SAME

SAH
#3
8.36.00

1c866 U.S. PTO
09/603053
06/26/00

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

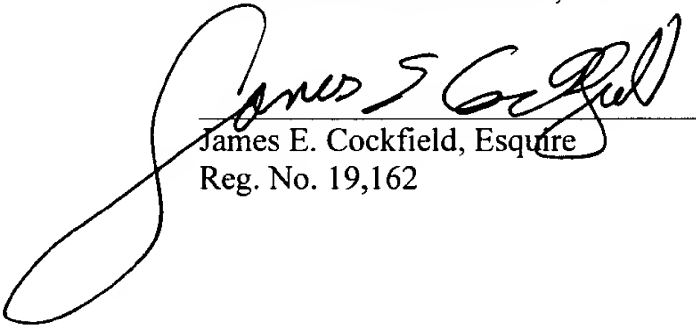
Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is the priority document supporting priority claimed in this application.

Respectfully submitted,

LAHIVE & COCKFIELD, LLP


James E. Cockfield, Esquire
Reg. No. 19,162

Lahive & Cockfield, LLP
28 State Street
Boston, MA 02109
(617) 227-7400
June 26, 2000

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 6 月 3 0 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年特許願第 1 8 6 5 2 1 号

出 願 人

Applicant (s):

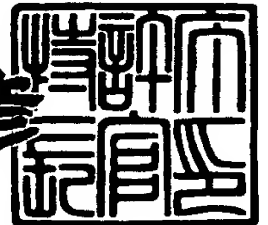
本田技研工業株式会社



2 0 0 0 年 4 月 1 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特 2 0 0 0 - 3 0 2 6 7 9 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCB14257HT

【提出日】 平成11年 6月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 島貫 寛士

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 片桐 敏勝

【特許出願人】

 【識別番号】 000005326

 【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号

 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077665

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

 【識別番号】 100077805

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001834

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

燃料電池システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質を挟んでアノード側電極とカソード側電極を対設した燃料電池セルを備え、前記アノード側電極に水素を含む燃料ガスを供給する一方、前記カソード側電極に酸素を含む酸化剤ガスを供給することにより起電力を得る燃料電池システムであって、

前記燃料電池セルから排出される排出成分をガス成分と水分とに分離して水を回収するための気液分離装置と、

前記気液分離装置に供給されて前記排出成分と熱交換を行う冷却媒体の流量を、前記燃料電池セルの運転状況に応じて制御する流量制御装置と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池システムにおいて、前記流量制御装置は、前記気液分離装置に供給される前記冷却媒体の流量を可変にするポンプと、

前記燃料電池セルの運転状況を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された情報に基づいて、前記ポンプの出力を制御する制御部と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載の燃料電池システムにおいて、前記検出手段は、前記燃料電池セルの出力、前記気液分離装置に導入される前記排出成分の温度、前記気液分離装置から導出される前記ガス成分の温度、前記気液分離装置で回収される水の温度、または前記冷却媒体の温度のうち、少なくともいずれか 1 つを検出するセンサを備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 4】

電解質を挟んでアノード側電極とカソード側電極を対設した燃料電池セルを備

え、前記アノード側電極に水素を含む燃料ガスを供給する一方、前記カソード側電極に酸素を含む酸化剤ガスを供給することにより起電力を得る燃料電池システムであって、

前記燃料電池セルから排出される排出成分をガス成分と水分とに分離して水を回収するための気液分離装置と、

前記気液分離装置に供給されて前記排出成分と熱交換を行う冷却媒体の温度を、前記燃料電池セルの運転状況に応じて制御する温度制御装置と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 5】

請求項 4 記載の燃料電池システムにおいて、前記温度制御装置は、前記冷却媒体を前記気液分離装置に循環供給する配管に配置されるラジエータと、

前記ラジエータに併設される冷却ファンと、

前記燃料電池セルの運転状況を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された情報に基づいて、前記冷却ファンの出力を制御する制御部と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 6】

電解質を挟んでアノード側電極とカソード側電極を対設した燃料電池セルを備え、前記アノード側電極に水素を含む燃料ガスを供給する一方、前記カソード側電極に酸素を含む酸化剤ガスを供給することにより起電力を得る燃料電池システムであって、

前記燃料電池セルから排出される排出成分をガス成分と水分とに分離して水を回収するための気液分離装置と、

前記気液分離装置に供給されて前記排出成分と熱交換を行う冷却媒体の流量を、前記燃料電池セルの運転状況に応じて制御する流量制御装置と、

前記冷却媒体の温度を、前記燃料電池セルの運転状況に応じて制御する温度制御装置と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電解質を挟んでアノード側電極とカソード側電極を対設した燃料電池セルを備え、前記アノード側電極に水素を含む燃料ガスを供給する一方、前記カソード側電極に酸素を含む酸化剤ガスを供給することにより起電力を得る燃料電池システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、固体高分子電解質膜を挟んでアノード側電極とカソード側電極を対設した燃料電池セルをセパレータによって挟持して複数積層することにより構成された燃料電池スタックが開発され、種々の用途に実用化されつつある。

【0 0 0 3】

この種の燃料電池スタックは、例えば、メタノール等の液体燃料と水の混合液（メタノール水溶液）を改質して生成された水素ガスを含む改質ガス（燃料ガス）をアノード側電極に供給するとともに、酸化剤ガス（空気または酸素ガス）をカソード側電極に供給することにより、前記水素ガスがイオン化して固体高分子電解質膜内を流れ、これにより燃料電池スタックの外部に電気エネルギーが得られるように構成されている。

【0 0 0 4】

ところで、燃料電池スタックには、この燃料電池スタックから排出される排出成分を凝縮させてガス成分と水分とに分離する凝縮器が備えられており、この凝縮器で生成された回収水が改質用水等として利用されている。この種の技術としては、例えば、特開平 6 - 1 7 6 7 8 4 号公報に開示されている凝縮水回収装置が知られている。

【0 0 0 5】

この従来技術では、凝縮熱交換器に供給される冷却水の温度を測定し、その測定値に応じてバイパス配管に設けられた流量調節弁を制御して冷却水に混ぜる温水の流量を制御することによって、凝縮熱交換器に流れる冷却水の温度を一定に保っている。これにより、定流量ポンプで凝縮熱交換器に供給する冷却水の流量

を一定に保ちつつ、この凝縮熱交換器での熱交換量を一定にしてイオン交換処理装置で純化される凝縮熱交換器の回収水量を一定にするものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来技術では、凝縮熱交換器に供給される冷却水量が一定であるため、燃料電池スタックから排出される排出水分量が増大する際、すなわち、前記燃料電池スタックの出力が大となる際に対応して、前記排出成分を十分に凝縮し得る冷却水量を確保する必要がある。このため、冷却水量が相当に多量に設定されており、燃料電池スタックの出力が低い場合であっても多量の冷却水量を維持しなければならず、ポンプの消費電流が必要以上に増大してしまうという問題が指摘されている。

【0007】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、排出成分を効率的に凝縮して所望量の回収水を得るとともに、ポンプの消費電流を有効に削減することが可能な燃料電池システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係る燃料電池システムでは、燃料電池セルから排出される排出成分が気液分離装置に導入され、この気液分離装置で冷却媒体と熱交換を行うことによってガス成分と水分とに分離される。ここで、冷却媒体の流量は、燃料電池セルの運転状況、例えば、前記燃料電池セルの出力の増減等に応じて制御されるため、低出力時に必要以上の冷却媒体が供給されることがなく、消費電流の削減が有効に図られる。

【0009】

また、請求項2に係る燃料電池システムでは、検出手段により燃料電池セルの運転状況が検出され、この検出された情報に基づいてポンプの出力が制御されることにより、気液分離装置に供給される冷却媒体の流量が可変となる。このため、燃料電池セルの運転状況に応じた最適流量の冷却媒体を供給することができ、ポンプの消費電流が有効に削減される。

【 0 0 1 0 】

さらに、請求項 3 に係る燃料電池システムでは、検出手段が燃料電池セルの出力、気液分離装置に導入される排出成分の温度、前記気液分離装置から導出されるガス成分の温度、前記気液分離装置で回収される水の温度、または冷却媒体の温度のうち、少なくともいずれか 1 つを検出し、この検出結果に基づいてポンプの出力が制御される。すなわち、これらの情報から凝縮水量の変化が推定され、その水量に基づいて冷却媒体の流量を最適な量に精度よく設定することが可能になる。さらに、凝縮水量が推定されるため、実際に得られる凝縮水量を所望の量に任意に変更することができる。

【 0 0 1 1 】

さらにまた、請求項 4 に係る燃料電池システムでは、燃料電池セルから排出される排出成分が気液分離装置に導入され、この気液分離装置で冷却媒体と熱交換を行うことによってガス成分と水分とに分離される。ここで、冷却媒体の温度は、燃料電池セルの運転状況、例えば、前記燃料電池セルの出力の増減等に応じて制御されるため、低出力時に冷却媒体を必要以上に低温に調整することがなく、消費電流の削減が有効に図られる。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 5 に係る燃料電池システムでは、検出手段により燃料電池セルの運転状況が検出され、この検出された情報に基づいて冷却ファンの出力が制御されることにより、気液分離装置に供給される冷却媒体の温度が調整される。このため、燃料電池セルの運転状況に応じた最適温度の冷却媒体を供給することができ、冷却ファンの消費電流が有効に削減される。ここで、検出手段が燃料電池セルの出力、気液分離装置に導入される排出成分の温度、前記気液分離装置から導出されるガス成分の温度、または前記気液分離装置で回収される水の温度等を検出し、この検出結果に基づいて冷却ファンの出力が制御される。

【 0 0 1 3 】

さらに、請求項 6 に係る燃料電池システムでは、冷却媒体の流量および温度が、燃料電池セルの運転状況、例えば、前記燃料電池セルの出力の増減等に応じて制御される。このため、低出力時に、最適条件（最適流量および最適温度）の冷

却媒体を確実に供給することができ、消費電流を有効に削減することが可能になるとともに、気液分離装置で生成される水量を任意にかつ正確に調整することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池システム10の概略構成図である。

【0015】

燃料電池システム10は、液体燃料、例えば、メタノール (CH_3OH) と水の混合液から水素ガスを含む改質ガスを生成する燃料改質器12と、この改質器12から燃料ガスである前記改質ガスが供給される燃料電池セル14と、前記メタノールと前記水の混合液を貯留するとともに、前記混合液を前記改質器12に供給するための混合タンク16と、前記混合タンク16に前記メタノールを供給するメタノール供給装置18と、前記燃料電池セル14から排出される排出成分をガス成分と水分とに分離して水を回収するための凝縮器（気液分離装置）20と、前記凝縮器20に供給されて前記排出成分と熱交換を行う冷却媒体、例えば、冷却水の流量を前記燃料電池セル14の運転状況に応じて制御する流量制御装置22を備える。

【0016】

混合タンク16に燃料経路26が設けられるとともに、この燃料経路26の途上には、第1ポンプ28およびレギュレータ30が配置されている。レギュレータ30には、混合タンク16に混合液を戻すためのリターン経路32が接続されている。

【0017】

燃料経路26は蒸発器34に接続されるとともに、この蒸発器34には燃焼器36から燃焼熱が供給される。蒸発器34の出口側は、改質器12およびCO（一酸化炭素）除去器38を介して燃料電池スタック40が接続される。

【0018】

燃料電池スタック40は、燃料電池セル14とセパレータ42とを交互に複数

積層して構成されている。燃料電池セル 1 4 は、固体高分子電解質膜 4 4 と、この固体高分子電解質膜 4 4 を挟んで対設される水素極（アノード側電極）4 6 および空気極（カソード側電極）4 8 とを有し、この水素極 4 6 とこの空気極 4 8 とが電気モータ等の負荷 5 0 に接続されている。

【0 0 1 9】

燃料電池スタック 4 0 は、酸化剤ガスである大気中の空気（または酸素ガス）を空気極 4 8 に供給するためのエアコンプレッサ 5 2 が接続される。燃料電池スタック 4 0 には、この燃料電池スタック 4 0 から排出成分を排出するための第 1 および第 2 排出経路 5 4、5 6 の一端が接続される。第 1 排出経路 5 4 は、燃料電池スタック 4 0 のカソード側に接続されており、この第 1 排出経路 5 4 が凝縮器 2 0 に接続される一方、第 2 排出経路 5 6 は、前記燃料電池スタック 4 0 のアノード側に接続されるとともに、前記凝縮器 2 0 から燃焼器 3 6 に連通するガス経路 6 0 に合流する。

【0 0 2 0】

凝縮器 2 0 に冷却媒体用配管 6 2 が配設されており、流量制御装置 2 2 は、この配管 6 2 を介して前記凝縮器 2 0 に供給される冷却水の流量を可変にする第 2 ポンプ 6 4 と、燃料電池セル 1 4 の運転状況を検出する検出手段 6 6 と、前記検出手段 6 6 により検出された情報に基づいて前記第 2 ポンプ 6 4 の出力を制御する制御部としての ECU 6 8 とを備える。この第 2 ポンプ 6 4 の入口側には、ラジエータ 7 0 および冷却ファン 7 1 が配設される。

【0 0 2 1】

検出手段 6 6 は、燃料電池セル 1 4 の出力、具体的には、燃料電池スタック 4 0 からの電流値や電圧値を検出するセンサ 7 3、凝縮器 2 0 に導入される排出成分の温度を検出する第 1 温度センサ 7 2、前記凝縮器 2 0 から導出されるガス成分の温度を検出する第 2 温度センサ 7 4、前記凝縮器 2 0 で回収される水の温度を検出する第 3 温度センサ 7 6、または冷却水の温度を検出する第 4 温度センサ 7 8 のうち、少なくともいずれか 1 つを備えている。

【0 0 2 2】

第 1 温度センサ 7 2 は第 1 排出経路 5 4 に、第 2 温度センサ 7 4 はガス経路 6

0に、第3温度センサ76は凝縮器20に、第4温度センサ78は配管62に、それぞれ配置される。凝縮器20の底部には水経路80が設けられ、この水経路80はその途上にイオン交換器82を介して混合タンク16に接続されている。

【0023】

メタノール供給装置18は、比較的大容量に設定されたメタノール貯留タンク86を備え、このメタノール貯留タンク86にメタノール経路88が接続されている。このメタノール経路88は、開閉弁90を介して混合タンク16に接続されている。

【0024】

このように構成される第1の実施形態に係る燃料電池システム10の動作について、以下に説明する。

【0025】

先ず、始動時には、混合タンク16に貯留されている液体燃料であるメタノールと水の混合液が、第1ポンプ28の作用下にレギュレータ30により所定量だけ燃料経路26を通過して蒸発器34に供給される。この蒸発器34で燃焼器36からの燃焼熱により蒸気化された混合液は、改質器12に送られて改質が行われる。これにより、水素ガスおよび二酸化炭素ガスを含む改質ガス（燃料ガス）が得られ、この改質ガスはCO除去器38で一酸化炭素が除去された後、燃料電池スタック40の各水素極46に供給される。

【0026】

一方、燃料電池スタック40の各空気極48には、エアコンプレッサ52から大気中の空気（または酸素ガス）が酸化剤ガスとして導入される。従って、各燃料電池セル14では、改質ガスに含まれる水素ガスがイオン化（水素イオン化）して固体高分子電解質膜44内を空気極48側に流れ、この水素イオンが前記空気極48で酸素および電子と反応して水が生成される。この電子は、負荷50を駆動するための電気エネルギーとなる一方、空気極48および水素極46から排出される排出成分は、それぞれ第1および第2排出経路54、56に導入される。

【0027】

第1排出経路54に排出される排出成分は、凝縮器20内に導入されて水分と

ガス成分とに分離され、このガス成分はガス経路 60 を介して燃焼器 36 に送られる。また、第 2 排出経路 56 に導入された排出成分は、ガス経路 60 に合流して燃焼器 36 に送られる。

【0028】

凝縮器 20 内で生成された水（凝縮水）は、水経路 80 からイオン交換器 82 を通って混合タンク 16 に供給される。一方、メタノール貯留タンク 86 内のメタノールは、開閉弁 90 の開放作用下にメタノール経路 88 を介して混合タンク 16 内に供給される。このため、混合タンク 16 には、メタノールと水の混合液が所定の量だけ貯留されている。

【0029】

凝縮器 20 では、配管 62 内を循環する冷却水が燃料電池スタック 40 から排出される排出成分と熱交換を行い、この排出成分を水とガス成分とに分離する際、第 2 ポンプ 64 が駆動されてこの凝縮器 20 に供給される前記冷却水の水量が設定される。

【0030】

ここで、第 1 の実施形態では、燃料電池スタック 40 の運転状況に応じて流量制御装置 22 が第 2 ポンプ 64 の出力を調整する。先ず、燃料電池システム 10 では、検出手段 66 による各種検出状況に応じて生成される凝縮水の量が推定される。具体的には、図 2 に示すように、燃料電池セル 14 の出力（FC 出力）が大きい場合に凝縮水の量が増加する一方、凝縮器 20 の出口温度が高くなるのに従って、生成される凝縮水の量が低下していく。同様に、冷却水の温度が高いと凝縮水の量も低下する。

【0031】

そこで、凝縮器 20 の出口温度に基づいて第 2 ポンプ 64 の出力を制御する手順について、図 3 に示すフローチャートに沿って以下に説明する。

【0032】

凝縮器 20 には、燃料電池スタック 40 の運転に伴って所定温度の排出成分が導入され、この排出成分がガス成分と水分とに分離された後、ガス成分がガス経路 60 に導出される。このガス経路 60 に第 2 温度センサ 74 が設けられており

、前記第 2 温度センサ 7 4 が凝縮器 2 0 の出口温度（排出ガス温度）を検出する（ステップ S 1）。第 2 温度センサ 7 4 により検出された出口温度は、E C U 6 8 に入力され（ステップ S 2）、第 2 ポンプ 6 4 の出力、例えば、回転数が設定される（ステップ S 3）。

【0 0 3 3】

第 2 ポンプ 6 4 は、ステップ S 3 で設定された回転数によって制御されるため、凝縮器 2 0 に供給される冷却水の流量が変更される。さらに、第 2 温度センサ 7 4 で凝縮器 2 0 の出口温度が検出され、この検出温度が予め設定された設定範囲内にあるか否かが判断される（ステップ S 4）。そして、この検出温度が設定範囲内にあると判断されると（ステップ S 4 中、Y E S）、ステップ S 5 に進んで第 2 ポンプ 6 4 の回転数が決定される。

【0 0 3 4】

このように、第 1 の実施形態では、凝縮器 2 0 の出口温度に基づいて第 2 ポンプ 6 4 の回転数が決定されるため、この第 2 ポンプ 6 4 は凝縮水量に応じた最適な回転数（出力）に制御される。これにより、第 2 ポンプ 6 4 の消費電流を有効に削減することができるという効果が得られる。しかも、図 2 に示すように、凝縮器 2 0 の出口温度と凝縮水量とが相関関係を有しており、この凝縮器 2 0 の出口温度を任意に設定することによって、得られる凝縮水量を任意に変更することが可能になる。

【0 0 3 5】

次に、配管 6 2 を循環する冷却水の温度に基づいて第 2 ポンプ 6 4 の出力を制御する手順について、図 4 に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0 0 3 6】

配管 6 2 には、第 2 ポンプ 6 4 の出口側に近接して第 4 温度センサ 7 8 が配設されており、この第 4 温度センサ 7 8 を介して前記第 2 ポンプ 6 4 から導出される冷却水の温度が検出される（ステップ S 1 1）。この検出された温度が E C U 6 8 に入力され（ステップ S 1 2）、第 2 ポンプ 6 4 の回転数が設定される（ステップ S 1 3）。そして、検出温度が設定範囲内にあるか否かが判断され（ステップ S 1 4）、前記検出温度がこの設定範囲内にあると、ステップ S 1 5 に進ん

で第 2 ポンプ 6 4 の回転数が決定される。

【0 0 3 7】

これにより、凝縮水量に応じた第 2 ポンプ 6 4 の制御が、冷却水の温度に基づいて確実に遂行され、簡単な構成で、この第 2 ポンプ 6 4 の消費電流の削減が図られるという利点がある。

【0 0 3 8】

また、燃料電池スタック 4 0 の出力に基づいて第 2 ポンプ 6 4 の出力制御を行う際には、図 5 のフローチャートに示すように、先ず、前記燃料電池スタック 4 0 の出力、例えば、電流値や電圧値が検出される（ステップ S 2 1）。この検出された出力が E C U 6 8 に入力され（ステップ S 2 2）、E C U 6 8 では第 2 ポンプ 6 4 の回転数が決定される（ステップ S 2 3）。

【0 0 3 9】

従って、燃料電池スタック 4 0 の出力が低い場合に、第 2 ポンプ 6 4 が必要以上に高出力で駆動されることがなく、前記燃料電池スタック 4 0 の出力の増減に応じて前記第 2 ポンプ 6 4 の回転数が有効に設定される。これにより、第 2 ポンプ 6 4 の効率的な出力制御が遂行されるという効果がある。

【0 0 4 0】

さらにまた、凝縮器 2 0 の出入口温度と燃料電池スタック 4 0 の出力とに基づいて第 2 ポンプ 6 4 の出力制御を行う際には、図 6 のフローチャートに示すように、先ず、前記凝縮器 2 0 の入口温度および出口温度が第 1 および第 2 温度センサ 7 2、7 4 を介して検出される（ステップ S 3 1）。これらの検出温度は E C U 6 8 に入力され（ステップ S 3 2）、さらに燃料電池スタック 4 0 の出力が検出されてその検出出力が前記 E C U 6 8 に入力される（ステップ S 3 3 および S 3 4）。これらの検出結果に基づいて凝縮水量が推定され（ステップ S 3 5）、第 2 ポンプ 6 4 の回転数が決定される（ステップ S 3 6）。

【0 0 4 1】

このため、凝縮水量が正確に推定され、この凝縮水量に基づいて第 2 ポンプ 6 4 の出力制御が有効に遂行されるとともに、実際に得られる凝縮水量を任意に設定することができるという効果がある。

【0042】

図7は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池システム100の概略構成図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池システム10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。以下に説明する第3の実施形態でも同様である。

【0043】

燃料電池システム100では、凝縮器102が燃焼器36と蒸発器34との間に配置されており、燃料電池スタック40から排出される排出成分は、第1および第2排出経路54、56から燃焼器36に導入された後、凝縮器102に導入される。

【0044】

このように構成される燃料電池システム100では、燃料電池スタック40から排出される排出成分が、先ず、燃焼器36に送られて相当に高温（例えば、200℃～250℃）に昇温されるとともに、水蒸気を多く含んだ状態で凝縮器102に送られる。このため、凝縮器102から比較的多量の凝縮水が生成される一方、第2ポンプ64は相当に高温となっている排出成分と熱交換を行うために出力が高く設定されている。

【0045】

この第2の実施形態に係る燃料電池システム100では、燃料電池スタック40の運転状況に基づいて第2ポンプ64の出力が制御されることになり、この第2ポンプ64の消費電流を有効に削減し得る等、第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0046】

図8は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池システム120の概略構成図である。この燃料電池システム120では、燃焼器36の上流側と下流側とにそれぞれ第1および第2凝縮器122、124が配置されるとともに、前記第1および第2凝縮器122、124の出入口近傍には、第1温度センサ72a、72bと第2温度センサ74a、74bとが配置されている。この第3の実施形態は、第1および第2の実施形態の構造を組み合わせたものであり、第1および第2

の実施形態と同様の効果が得られる。

【0047】

なお、第1乃至第3の実施形態では、冷却水の流量を燃料電池セル14の運転状況に応じて制御する流量制御装置22を備えているが、これに代替して冷却水の温度を前記燃料電池セル14の運転状況に応じて制御する温度制御装置を用いることができる。

【0048】

例えば、図1を参照して説明すると、この温度制御装置は、冷却水の循環搬送路である配管62に配置された第2ポンプ64の入口側に配設されるラジエータ70および冷却ファン71を備えている。

【0049】

そこで、例えば、センサ73を介して燃料電池セル14の運転状況が検出されると、この検出された情報に基づいて第2ポンプ64および冷却ファン71の出力が制御される。これにより、凝縮器20に供給される冷却水の温度が調整されることになる。

【0050】

従って、燃料電池セル14の運転状況に応じた最適流量の冷却水を供給することができ、冷却ファン71の消費電流が有効に削減されるという効果が得られる。なお、第2および第3の実施形態においても、同様に構成することによって同様の効果を得ることが可能になる。

【0051】

また、この種の温度制御装置を流量制御装置22と組み合わせて構成してもよい。すなわち、冷却水の温度制御と流量制御を組み合わせて行うことにより、燃料電池セル14の運転状況に応じた最適条件（最適流量および最適温度）の冷却水を供給することができるとともに、凝縮器20等で得られる凝縮水量を精度よく調整することが可能になる。

【0052】

なお、冷却水の温度と流量のマップを予め作成し、このマップをECU68に記憶させておくことができる。これにより、マップに沿って冷却水の温度制御お

よび流量制御を行うことが可能になり、制御が一層簡素化されるという利点がある。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

本発明に係る燃料電池システムでは、気液分離装置に供給されて排出成分と熱交換を行う冷却媒体の流量および／または温度が、燃料電池セルの運転状況に応じて制御されるため、回収水量に応じた経済的かつ効率的な制御が遂行可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池システムの概略構成図である。

【図 2】

各種検出手段と凝縮水量の関係説明図である。

【図 3】

凝縮器の出口温度に基づいてポンプ制御を行う際のフローチャートである。

【図 4】

冷却媒体の温度に基づいてポンプ制御を行う際のフローチャートである。

【図 5】

燃料電池セルの出力に基づいてポンプ制御を行う際のフローチャートである。

【図 6】

凝縮器の出入口温度および燃料電池セルの出力に基づいてポンプ制御を行う際のフローチャートである。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池システムの概略構成図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池システムの概略構成図である。

【符号の説明】

1 0、1 0 0、1 2 0…燃料電池システム

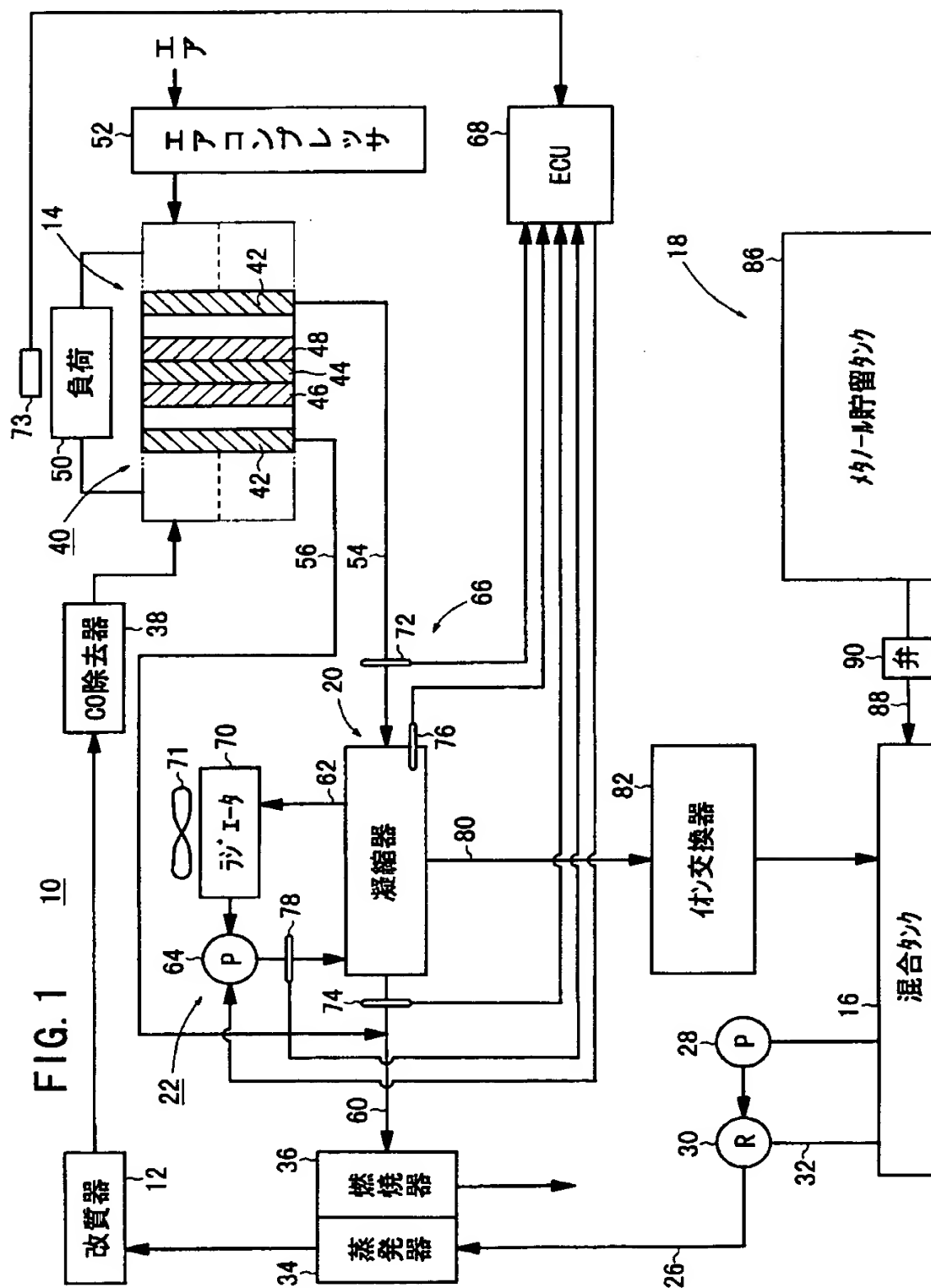
1 2…改質器

1 4…燃料電池セル

1 6 …混合タンク	1 8 …メタノール供給装置
2 0、1 0 2、1 2 2、1 2 4 …凝縮器	
2 2 …流量制御装置	2 8、6 4 …ポンプ
3 4 …蒸発器	3 6 …燃焼器
4 0 …燃料電池スタック	4 2 …セパレータ
4 4 …固体高分子電解質膜	4 6 …水素極
4 8 …空気極	5 0 …負荷
5 4、5 6 …排出経路	6 2 …配管
6 6 …検出手段	6 8 …E C U
7 0 …ラジエータ	7 1 …冷却ファン
7 2、7 2 a、7 2 b、7 4、7 4 a、7 4 b、7 6、7 8 …温度センサ	
7 3 …センサ	8 6 …メタノール貯留タンク

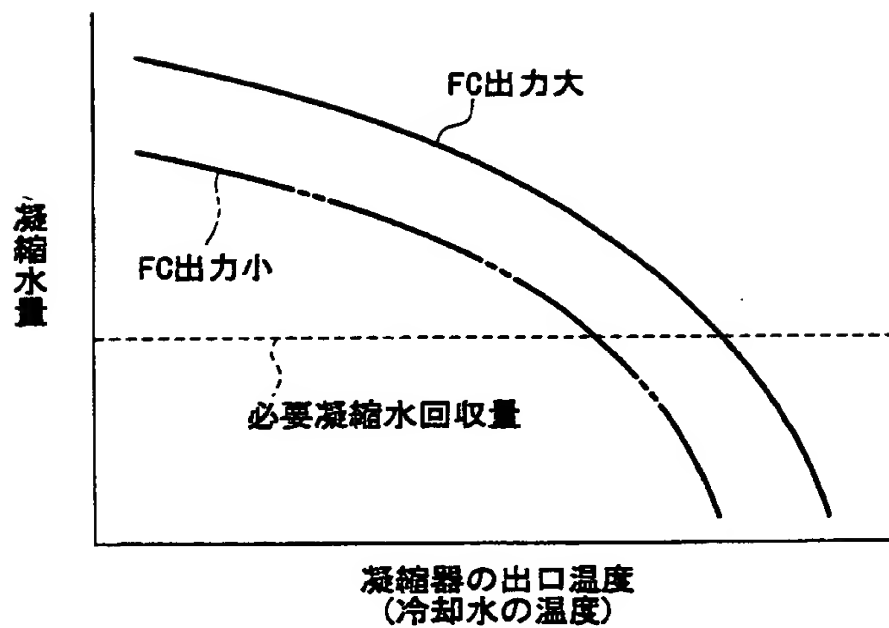
【書類名】 図面

【図 1】



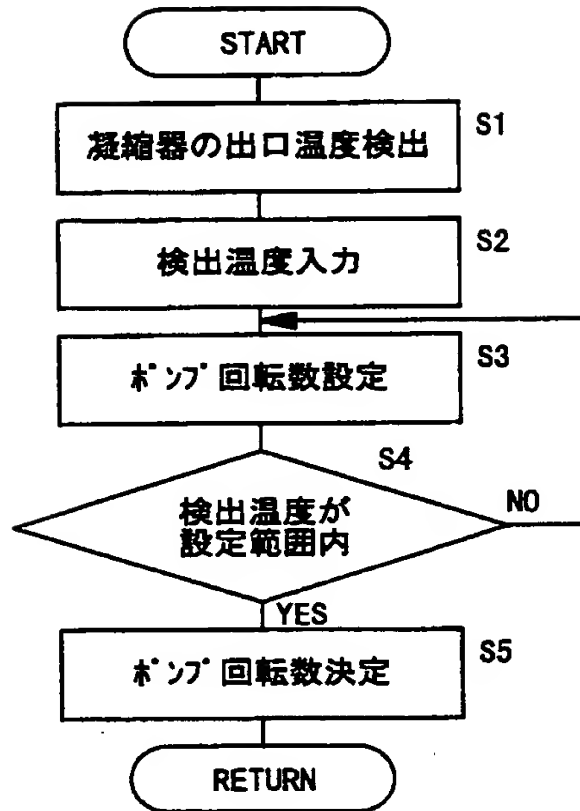
【図 2】

FIG. 2



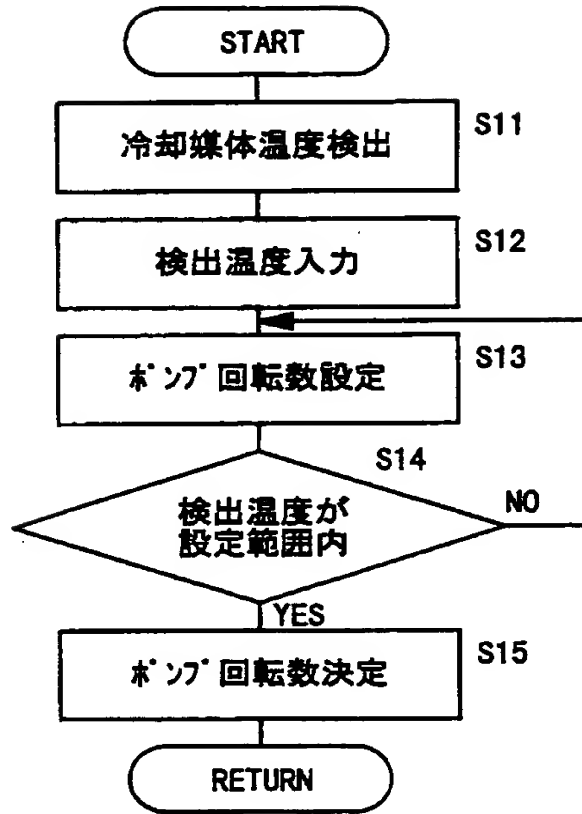
【図 3】

FIG. 3



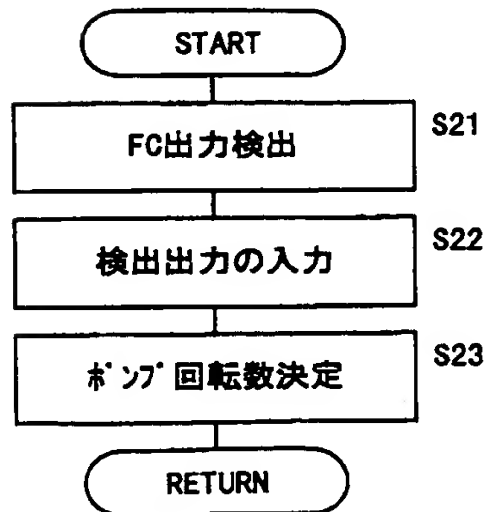
【図 4】

FIG. 4



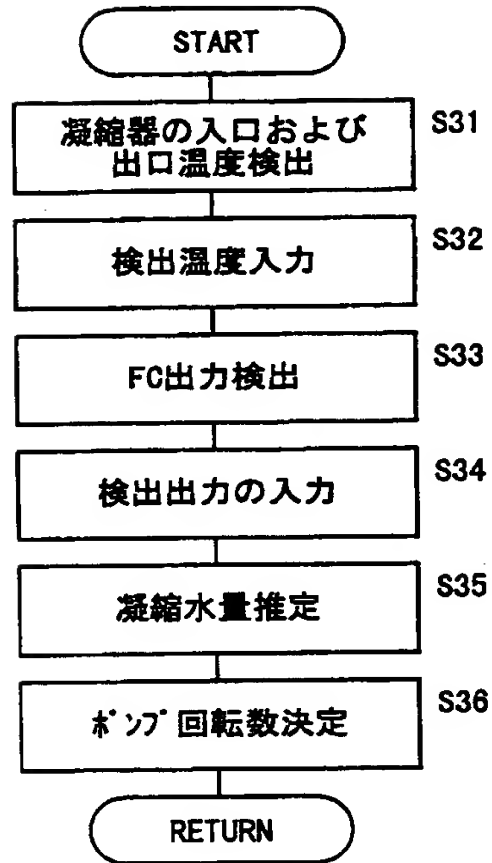
【図 5】

FIG. 5

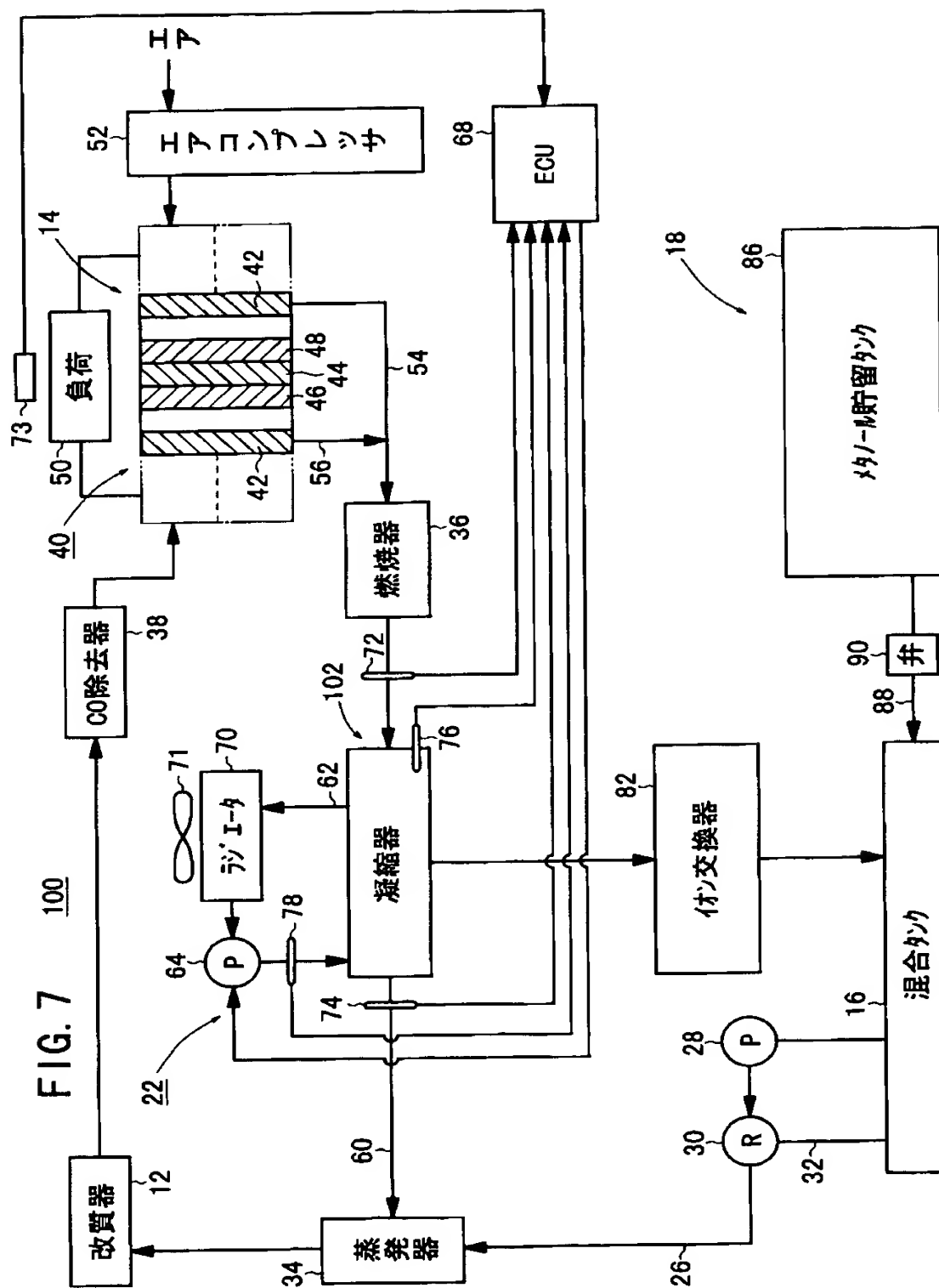


【図 6】

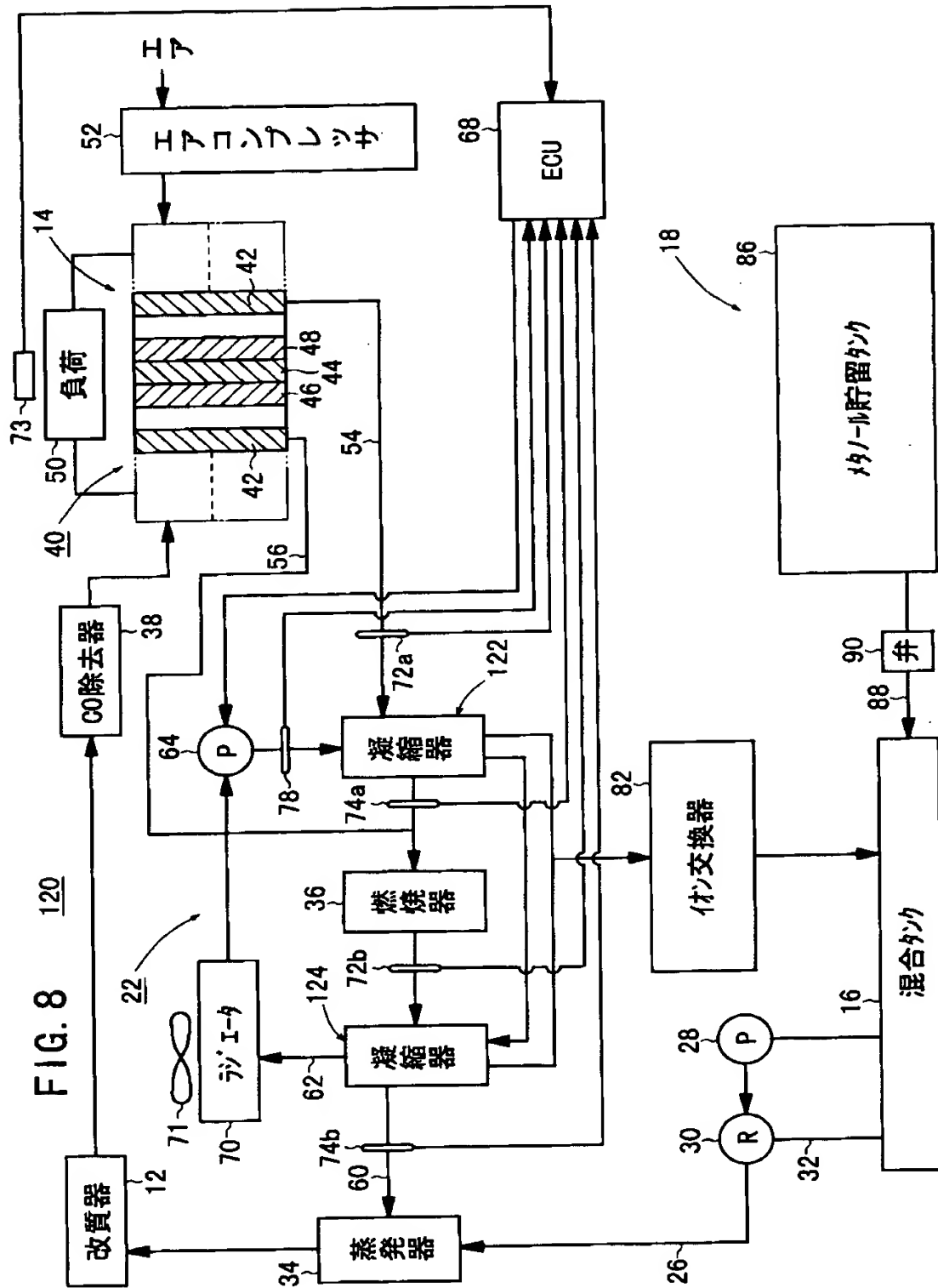
FIG. 6



【図 7】



【図 8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】燃料電池セルの運転状況に応じて冷却媒体の流量制御を円滑に行うことを可能にする。

【解決手段】燃料電池セル 1 4 から排出される排出成分をガス成分と水分とに分離して水を回収するための凝縮器 2 0 と、この凝縮器 2 0 に供給されて前記排出成分と熱交換を行う冷却媒体の流量を、前記燃料電池セル 1 4 の運転状況に応じて制御する流量制御装置 2 2 とを備える。

【選択図】図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名 本田技研工業株式会社